

Jurnal Peternakan Indonesia, Februari 2017
ISSN 1907-1760 E-ISSN 2460-6626

Vol. 19 (1): 30-36

Pengaruh Pemberian Tepung Azolla Fermentasi (*Azolla microphylla*) Terhadap Performa Ayam Kampung Persilangan

Effect of Feeding Azolla Fermented Powder (*Azolla microphylla*) on Cross Native Chickens Performance

A. Raras*, R. Muryani dan W. Sarengat

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, 50275

*E-mail: aangganararas14@gmail.com

(Diterima: 28 November 2016; Disetujui: 24 Januari 2017)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penggunaan tepung *Azolla microphylla* fermentasi terhadap performans ayam kampung persilangan. Materi penelitian adalah 80 ekor ayam kampung umur 5 minggu, ayam kampung ini persilangan antara ayam kampung keturunan Bangkok dan Lohman 202 dari peternakan rakyat Temanggung dengan bobot badan $469,80 \pm 38$ gram ($CV = 3,33\%$). Bahan pakan yang digunakan yaitu jagung, bungkil kedelai, tepung ikan, pollard, bekatul, $CaCO_3$, premix dan tepung azolla fermentasi. Fermentasi azolla menggunakan larutan EM4 dengan perbandingan 3 gram : 10 ml. Perlakuan pakan T0 (ransum basal tanpa tepung azolla fermentasi), T1 (ransum mengandung tepung azolla fermentasi 10%), T2 (ransum mengandung tepung azolla fermentasi 15%) dan T3 (ransum mengandung tepung azolla fermentasi 20%). Kandungan protein pakan 17% dan energi metabolis 2800 kkal/kg. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum. Data dianalisis dengan analisis ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung azolla terfermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan, sedangkan hasil penelitian perlakuan penggunaan azolla terfermentasi tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konversi pakan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian tepung azolla terfermentasi dapat meningkatkan konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan pada perlakuan T2, sedangkan untuk konversi pakan pada perlakuan penggunaan tepung azolla terfermentasi menurun.

Kata kunci: ayam kampung, performa, *Azolla microphylla*

ABSTRACT

*The aims of the study is to known the effect of the use of *Azolla microphylla* fermented powder on the performances cross native chicken. The material was used 80 cross native chicken aged 5 weeks, this chicken was cross between the chickens of descendants of Bangkok and Lohman 202 from Temanggung with average body weight 469.80 ± 38 gram ($CV = 3.33\%$). Feed materials used such as corn, soybean meal, fish meal, pollard, rice bran, $CaCO_3$, premix and azolla fermented powder. Azolla was fermented with EM4 solution with a ratio of 3 g : 10 ml. T0 (feed ration basal treatment without azolla fermented powder), T1 (azolla fermented powder ration containing 10%), T2 (azolla fermented powder ration containing 15%) and T3 (azolla fermented powder ration containing 20%). Feed protein content was 17% and energy metabolism 2800 kcal / kg. Research used completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. Parameters measured were feed intake, body weight gain and feed conversion. Data were analyzed by analysis of variance. The results showed that treatment of azolla fermented powder significant ($P < 0.05$) on feed intake and body weight gain, whereas it is had no significant effect ($P < 0.05$) on feed conversion. The conclusion of this study is the fermented azolla made feed consumption directly proportional to body weight gain on T2 treatment. If consumption increases, weight gain will increase too, while for feed conversion decreased too.*

*Keywords: cross native chicken, performance, *Azolla microphylla**

PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan hasil persilangan antara ayam kampung keturunan Bangkok dan Lohman 202 (ras petelur). Ayam kampung ini merupakan ayam lokal di Indonesia yang kehidupannya sudah melekat di masyarakat dengan sebutan ayam buras. Penampilan ayam kampung ini beragam serta penyebarannya juga sangat luas karena populasinya banyak dijumpai di kota maupun di desa. Potensinya layak dikembangkan untuk meningkatkan gizi masyarakat dan pendapatan keluarga.

Kebutuhan protein hewani masyarakat mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, sehingga diperlukan peningkatan produksi ternak penghasil daging, misalnya produk unggas, diantaranya ayam kampung. Produktifitas ayam kampung masih rendah dalam menghasilkan daging. Oleh sebab itu, muncul pembibitan ayam kampung persilangan, yang bertujuan menghasilkan ayam kampung yang lebih cepat dipanen (pemeliharaan 2-3 bulan). Kebutuhan gizi untuk ayam kampung paling tinggi selama minggu awal (0 – 8) minggu dari kehidupan untuk itu perlu diberikan ransum yang seimbang yaitu mengandung energi, mineral, protein dan vitamin (Rahayu *et al.*, 2011).

Hijauan rawa seperti ini yaitu *Azolla microphylla* dan kiyambang pada umumnya mengandung keterbatasan dalam ketersediaan proteinnya dan memiliki serat kasar yang cukup tinggi. Untuk itu diperlukan

teknologi yang dapat menyediakan pakan ternak secara berkelanjutan dan berkualitas. Teknologi tersebut dapat dilakukan dengan cara pengawetan dan peningkatan kualitas hijauan yaitu fermentasi anaerob, teknologi anaerob lebih sesuai untuk diterapkan dalam penyediaan pakan, selain itu bahan pakan yang dihasilkan lebih tahan lama dan mudah diaplikasikan serta menghemat penggunaan tenaga kerja. Teknologi fermentasi ini bertujuan untuk meningkatkan daya cerna dan efisiensi pakan serta kadar air tinggi yang dimiliki setelah panen.

Azolla merupakan salah satu trobosan bahan pakan yang digunakan sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak bagi ternak unggas. Keunggulan dari *azolla* ini daya hidupnya mudah serta kandungan protein yang tinggi dibandingkan dengan bahan pakan alternatif yang lainnya. *Azolla* adalah paku air mini ukuran 3-4 cm yang bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* pemfiksasi N₂ (Hidayat *et al.*, 2011).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji konsumsi pakan, pertambahan berat badan dan *feed conversion ratio* (FCR) ayam kampung persilangan umur 5 minggu disebabkan penambahan tepung *Azolla microphylla* fermentasi dalam pakan.

METODE

Performans ayam kampung persilangan akibat penggunaan tepung *azolla* terfermentasi pada pakan telah dilaksanakan

Tabel 1. Kandungan nutrisi sebelum dan sesudah fermentasi.

Bahan Pakan	EM (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)	KA (%)
Tepung <i>azolla microphylla</i>	2469,78 ^c	26,18 ^a	2,08 ^a	23,16 ^a	1,63 ^b	0,56 ^b	40,39 ^a
Tepung <i>azolla microphylla fermentasi*</i>	2536,09 ^c	24,33 ^a	3,11 ^a	23,84 ^a	-	-	32,11 ^a

Sumber: ^a Hasil Analisis proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak dan Pakan Universitas Diponegoro, Semarang (2017).

^b Lab Balitnak Bogor (Askar, 2001).

^c EM dihitung menggunakan rumus Balton :

$EM (kkal/kg) = 40,81 (0,87(PK + 2,25 \times LK + BETN) + K)$ (Indreswari *et al.*, 2009).

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan pakan.

Bahan Pakan	EM (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)	KA (%)
Jagung	2785,32 ^A	10,92 ^A	4,85 ^A	2,20 ^A	0,02 ^C	0,23 ^C	23,90 ^A
Bekatul	2752,27 ^A	11,93 ^A	9,95 ^A	11,07 ^A	0,04 ^C	1,27 ^C	9,96 ^A
Tepung Ikan	2091,40 ^A	38,55 ^A	5,18 ^A	2,31 ^A	5,68 ^C	3,37 ^C	3,17 ^A
Pollard	2587,10 ^A	13,46 ^A	0,70 ^A	4,48 ^A	0,13 ^C	1,38 ^C	10,42 ^A
Bungkil Kedelai	2985,05 ^A	50,02 ^A	3,00 ^A	1,90 ^A	0,29 ^C	0,60 ^C	14,35 ^A
Premix	-	-	-	-	3,30 ^C	3,50 ^C	4,67 ^A
CaCO ₃	-	-	-	-	39,00 ^C	0,04 ^C	-

Sumber :

^A Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, 2017.^B EM dihitung menggunakan rumus Gross Energy (GE):

EM (kkal/kg) = 70% x GE (Schaible, 1979)

^C Hartadi *et al.* (1980)

Tabel 3. Susunan ransum dan kandungan nutrisinya.

Bahan Pakan	Ransum Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Jagung (%)	55,00	54,40	54,60	54,70
Bekatul (%)	15,30	12,50	12,00	9,10
Tepung Ikan (%)	5,00	3,50	3,50	3,50
Pollard (%)	11,00	7,70	4,00	3,00
Bungkil Kedelai (%)	12,00	10,20	9,20	8,00
CaCO ₃ (%)	0,70	0,70	0,70	0,70
Premix (%)	1,00	1,00	1,00	1,00
Tepung Azolla fermentasi (%)	0,00	10,00	15,00	20,00
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrien :				
Protein kasar (%)	17,24 ¹	17,35 ¹	17,53 ¹	17,68 ¹
EM (kkal/kg)	2709,97 ²	2923,63 ²	3028,82 ²	3129,05 ²
Serat kasar (%)	5,00 ¹	6,62 ¹	7,54 ¹	8,11 ¹
Lemak Kasar(%)	4,94 ¹	4,79 ¹	4,85 ¹	4,68 ¹
Ca (%)	0,90 ¹	0,96 ¹	1,02 ¹	1,08 ¹
P (%)	0,56 ¹	0,52 ¹	0,52 ¹	0,50 ¹

Keterangan :

¹ Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan FPP Undip (2017)² EM dihitung menggunakan rumus balton :EM (kkal/kg) = 40.81 [0.87 (PK + 2.25 x LK + BETN) + K] (Indreswari *et al.*, 2009)

* Hasil Perhitungan sudah disetarakan kedalam 100%

pada bulan Desember 2016 - Februari 2017 di Laboratorium Produksi Ternak Unggas, di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi DOC ayam kampung persilangan ayam kampung keturunan Bangkok dan ayam Lohman 202 (ras petelur) dari peternakan rakyat di Desa Danurejo Kecamatan Kedu,

Temanggung sebanyak 80 ekor yang berumur 5 minggu dengan bobot badan rata-rata $469,80 \pm 38$ g (CV = 3,33%). Kandungan nutrisi tepung *Azolla microphylla* dan tepung *Azolla microphylla* difermentasi dengan EM4 dapat dilihat pada Tabel 1.

Bahan pakan yang digunakan terdiri dari jagung, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, pollard, CaCO_3 , premix dan tepung *Azolla microphylla* fermentasi. Peralatan yang digunakan yaitu lampu 15 watt sebagai pencahayaan, timbangan digital, *hygrometer* untuk mengukur suhu dalam/luar dan kelembaban kandang, tempat pakan, tempat minum, pisau, *hand sprayer*, kandang dengan ukuran 70 x 120 cm diisi 5 ekor ayam. Kandungan nutrisi bahan pakan dan susunan ransum disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Metode penelitian meliputi 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan tepung dan fermentasi azolla, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap pengambilan data. Tahap pertama yaitu pembelian bibit azolla di Magelang selanjutnya pembudidayaan. Tahap kedua yaitu penjemuran azolla setelah itu, pembuatan tepung azolla kering (diblender), pencampuran azolla kering dengan larutan EM4 perbandingan 3 gram azolla : 10 ml air bersih. Tahap ketiga yaitu pembuatan kandang unit percobaan menjadi 16 unit dan diisi 5 ekor ayam setiap unit. Pemeliharaan ayam selama 10 minggu, pemberian pakan dilakukan setiap 2 kali yaitu pagi pukul 07.00 sebanyak 50% dan sore hari pukul 16.00 sebanyak 50%. Penimbangan sisa pakan dilakukan setiap hari waktu pagi hari dan penimbangan bobot badan setiap seminggu

sekali. Perlakuan tepung *Azolla microphylla* fermentasi berdasarkan kadar nutrisi dalam *Azolla microphylla* fermentasi adalah sebagai berikut:

- T0 : Ransum basal tanpa tepung *Azolla microphylla* fermentasi
- T1 : Ransum mengandung tepung *Azolla microphylla* fermentasi 10%
- T2 : Ransum mengandung tepung *Azolla microphylla* fermentasi 15%
- T3 : Ransum mengandung tepung *Azolla microphylla* fermentasi 20%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum ayam kampung persilangan yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam Tabel 4.

Konsumsi Pakan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata penggunaan tepung azolla fermentasi terhadap konsumsi ransum. Kandungan energi ransum yang relatif sama antara 2709,97 – 3129,05 kkal/kg ransum. Menurut Rahayu *et al.* (2011) dalam Rusdiansyah (2014), kandungan energi ransum sangat mempengaruhi jumlah konsumsi ransum, semakin tinggi energi ransum semakin rendah konsumsi ransum dan sebaliknya. Faktor yang mempengaruhi jumlah konsumsi ransum yaitu ternak, lingkungan fisik dan pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Scott *et al.* (1982) dalam Wahyuni *et al.* (2011) bahwa konsumsi ransum juga dipengaruhi oleh palatabilitas

Tabel 4. Rata – rata performa ayam kampung persilangan pengaruh penggunaan tepung *Azolla microphylla* fermentasi.

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Konsumsi Pakan (gram/ekor/minggu)	2369,06 ^b	2579,29 ^a	2585,34 ^a	2528,06 ^a
Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor)	456,58 ^b	471,20 ^a	485,90 ^a	459,85 ^b
Konversi Pakan (gram)	5,19	5,54	5,32	5,50
Bobot Badan Akhir (gram)	886,30 ^b	916,10 ^a	943,00 ^a	889,15 ^b

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5. Rerata bobot ileum dan panjang sekum.

Parameter saluran pencernaan	<i>Azolla microphylla</i>			
	T0	T1	T2	T3
bobot ileum (%)	0,92 ^a	0,93 ^a	0,76 ^b	0,66 ^b
Panjang sekum (cm/g)	1,58 ^{bc}	1,43 ^c	1,76 ^a	1,68 ^{ab}

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

ransum, temperatur dan iklim setempat, ternak. Menurut Koni *et al.* (2013), faktor pakan juga dipengaruhi oleh palatabilitas, aroma, warna, serta kasar dan lemak kasar. Kandungan serat kasar ransum perlakuan berkisar 5,00% - 7,25%. Menurut Utama *et al.* (2007) dalam Koni *et al.* (2013) bahwa kandungan serat kasar ransum sampai pada 8% masih dapat ditolerir unggas.

Penggunaan tepung azolla fermentasi berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan. Hasil ini disebabkan adanya mikroorganisme di dalam EM4 yaitu *Actinomycetes*. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuniwati *et al.* (2012) bahwa mikroorganisme *Actinomycetes* dapat menghasilkan zat-zat antimikroba dari asam amino yang dihasilkan oleh bakteri fotosintesis dan bahan organik serta meminimalisir pertumbuhan jamur dan bakteri sehingga dapat meningkatkan konsumsi pakan. Kelebihan dari azolla sendiri yaitu kadar lisin relatif tinggi yaitu 0,42% dibandingkan jagung yaitu 0,20%. Lisin merupakan prekursor biosintesis karnitin, diharapkan dapat meningkatkan biosintesis karnitin dalam tubuh.

Pertambahan Bobot Badan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada penggunaan tepung azolla fermentasi pada pakan terhadap pertambahan bobot badan. Menurut Prasetyo *et al.* (1985), pertambahan bobot badan pada ayam kampung yang dipelihara secara tradisional yaitu 425,19 gram. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan nutrisi protein dari azolla berpotensi untuk memenuhi kebutuhan protein pakan untuk meningkatkan bobot badan. Menurut Muhammad *et al.* (2014) pertambahan bobot badan yaitu perubahan bobot badan, organ-organ dalam tubuh antara lain saluran pencernaan (bentuk dan bobot

pada saluran pencernaan). Pertambahan bobot badan berbanding lurus dengan konsumsi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartadisastra (1997) dalam Suriyadi (2007) bahwa meningkatnya pertambahan bobot badan biasanya berbanding lurus dengan konsumsi pakan. Semakin tinggi bobot badan semakin tinggi konsumsi ransum dan sebaliknya.

Pemberian azolla terfermentasi dapat mempengaruhi bobot serta panjang pada saluran pencernaan yaitu ileum (usus penyerapan) dan sekum (Tabel 5). Fungsi dari ileum yaitu untuk menyerap nutrisi atau makanan yang dicerna. Menurut Fitasari dan Afrila (2015), penyerapan nutrisi yang berada di dalam organ pencernaan unggas berpengaruh pada jumlah villi usus pada mukosa usus halus, agar penyerapan nutrisi lebih efisien. Fungsi dari sekum yaitu untuk menyerap cairan dan garam yang masih tersisa setelah selesai pencernaan di usus. Hal ini sesuai dengan pendapat Varastegani dan Dahlan (2014) bahwa sekum berfungsi sebagai tempat pencernaan secara mikrobial dengan tujuan mencerna nutrisi yang tidak terserap di usus halus. Menurut Shafiri *et al.* (2012) bahwa bertambahnya bobot sekum dikarenakan meningkatnya aktivitas pencernaan nutrisi yang tidak optimal sebagai dampak berkurangnya pencernaan pakan di usus.

Konversi Pakan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung azolla fermentasi pada pakan tidak berpengaruh terhadap konversi pakan. Hasil penelitian ini pemberian tepung azolla fermentasi sampai 20% tidak menaikkan konversi pakan. Namun, tepung azolla sebelum difermentasi memiliki protein

kasar yang tinggi sehingga pakan ayam dapat terpenuhi. Azolla juga dapat menurunkan bungkil kedelai 4%. Kandungan azolla antara lain yaitu asam amino yaitu lisin 0,42%. Menurut Sitompul (2004), asam amino yaitu lisin pada bungkil kedelai yaitu 0,4-0,5%. akan tetapi penambahan tepung azolla terfermentasi dapat meningkatkan serat kasar. Azolla juga terdapat zat anti nutrisi yaitu tannin.

Pemberian azolla terfermentasi sampai 20% juga tidak dapat menurunkan konversi pakan akibatnya serat kasar pada pakan tinggi sehingga menghambat daya cerna. Menurut Has *et al.* (2014), penggunaan serat yang tinggi dalam pakan akan menurunkan pertumbuhan sebagai akibat berkurangnya waktu pengosongan usus dan daya cerna pakan. Penggunaan tepung azolla fermentasi sampai 20% pada ayam tidak menurunkan nilai FCR. Hal ini disebabkan adanya zat anti nutrisi yaitu tannin yang merupakan faktor penghambat dalam penggunaan pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat *et al.* (2011) bahwa terdapatnya zat anti nutrisi tannin dalam tanaman air yang dapat mengakibatkan terjadi penurunan pemanfaatan gizi ransum dari tepung azolla.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pemberian azolla terfermentasi dapat meningkatkan konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan pada perlakuan T2. Apabila penambahan tepung azolla fermentasi sampai 20% tidak mempengaruhi konversi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitasari, E., dan A. Afrila. 2015. Efek probiotik pada aplikasi kadar protein kasar (PK) pakan yang berbeda terhadap efisiensi pakan ayam kampung. Buana Sains 15 (1) : 35-44.
- Hartadi, H., L. C. Kearl, S. Reksohadiprojo, L. E. Harris dan S. Lebdo Sukoyo. 1980. Tabel-Tabel dari Komposisi Makanan. Data Ilmu Makanan Ternak untuk Indonesia. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Has, H., A. Napirah dan A. Indi. 2014. Efek peningkatan serat kasar dengan penggunaan daun murbei dalam ransum broiler terhadap persentase bobot saluran pencernaan. Fakultas Peternakan. Universitas Halu Oleo, Kendari. JITRO 1 (1) : 63 – 69.
- Hidayat, C., A. Faninidi., S. Sopiya dan Komarudin. 2011. Peluang pemanfaatan tepung azolla sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak ayam. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 678 – 683.
- Koni, T. N. I., J. Bale-Therik dan P. R. Kale. 2013. Pemanfaatan kulit pisang hasil fermentasi *Rhizopus oligosporus* dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam pedaging. Fakultas Peternakan. Universitas Nusa Cendana, NTT. J. Vet. 14 (3) : 365 – 370.
- Muhammad. N, E. Sahara, S. Sandi, F. Yosi. 2014. Pemberian ransum komplit berbasis bahan lokal fermentasi terhadap konsumsi, pertambahan bobot badan dan berat telur itik lokal sumatera selatan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang. 3 (2) : 20 – 27.
- Prasetyo, T., Subiharta, D. Wiloeto dan M. Sabrani. 1985. Pengaruh memisahkan anak ayam dari induknya terhadap kapasitas produksi telur. Seminar Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak. Balai Penelitian Ternak. Ciawi, Bogor.
- Rahayu, I., T. Sudaryani dan H. Santosa. 2011. Panduan Lengkap Ayam. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rusdiansyah, M. 2014. Pemberian level energi dan protein berbeda terhadap konsumsi ransum dan air serta konversi ransum ayam buras fase layer. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin,

- Makasar. (Skripsi).
- Shafiri, S. D., F. Shariatmadari and A. Yaghobfar. 2012. Effects of inclusion of hull-less barley and enzyme supplementation of broiler diets on growth performance, nutrient digestion and dietary metabolisable energy content. *Journal of Central European Agriculture*. 13 (1) : 193 – 207.
- Sitompul, S. 2004. Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. *Buletin Teknik Pertanian, Bogor*. 9 (1) : 33 - 37
- Suriyadi. 2007. Pemanfaatan tepung umbut kelapa sawit fermentasi (*Aspergillus niger*) dalam ransum terhadap performans ayam broiler umur 0 – 8 minggu. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan. (Skripsi).
- Varastegani, A. and I. Dahlan. 2014. Influence of dietary fiber levels on feed utilization and growth performance in poultry. *J. Anim. Pro. Adv.* 4 (6) : 422 – 429.
- Wahyuni, S. H. S., D. C. Budinuryanto, H. Supratman dan Suliantari. 2011. Respon Broiler terhadap pemberian ransum mengandung dedak padi fermentasi oleh kapang *aspergillus ficuum*. *Jurnal Ilmu Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran dan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian, Bogor. 10 (1) : 26 -31.
- Yuniwati, M., F. Iskarima dan A. Padulemba. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. Fakultas Teknologi Industri. Institut Sains dan Teknologi AKPRINDO, Yogyakarta. *J. Teknologi*. 5 (2) : 172 – 181.